

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102663851 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 12

(21) 申请号 201210121577. 9

(22) 申请日 2012. 04. 24

(71) 申请人 山东神思电子技术股份有限公司  
地址 250101 山东省济南市高新区舜华西路  
699 号

(72) 发明人 高山 刘晓燕 马连忠

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

G07F 7/10(2006. 01)

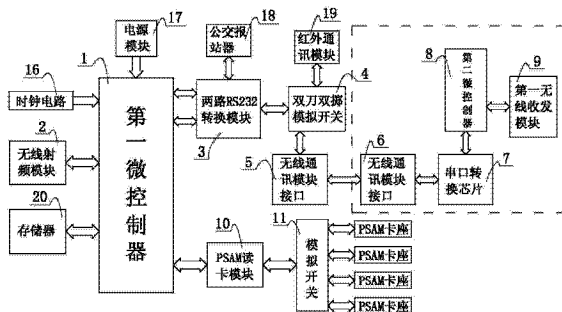
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 10 页

## (54) 发明名称

公交车刷卡数据自动采集系统及方法

## (57) 摘要

本发明的公交车刷卡数据自动采集系统,包括 POS 机和采集终端,特征在于:POS 机包括第一微控制器、无线射频模块和无线模块,无线模块包括第二微控制器和第一无线收发模块,第一微控制器与第二微控制器依次通过 RS232 转换模块和串口转换芯片相连接。采集方法,POS 机侧包括:a. 激活 POS 机;b. 寻址判断;c. 身份验证;d. 上传刷卡信息;采集终端侧包括:1). 循环寻址;2). 判断地址是否合法;3). 采集刷卡数据。本发明的系统和方法有效地将 POS 机内的刷卡信息传送至 PC 机中,实现了停车场内数据的无障碍采集,大大减少了人力物力成本的投入。本发明中采集系统的通讯距离可达 200 米,对于中等以下的公交站点可以实现无线全覆盖。



1. 一种公交车刷卡数据自动采集系统,包括设置于公交车上的 POS 机和与 PC 机(15)相连的采集终端,其特征在于:POS 机的电路包括第一微控制器(1)、与公交卡通讯的无线射频模块(2)以及用于上传数据的无线模块,所述无线模块包括第二微控制器(8)和第一无线收发模块(9),第一微控制器与第二微控制器依次通过 RS232 转换模块(3)和串口转换芯片(7)相连接;所述采集终端包括第三微控制器(12)和与第一无线收发模块相配合的第二无线收发模块(13)。

2. 根据权利要求 1 所述的公交车刷卡数据自动采集系统,其特征在于:所述 RS232 转换模块(3)包含两路 RS232 转换电路,一路 RS232 与公交报站器(18)相连接,另一路接于双刀双掷模拟开关(4)的输入端;模拟开关(4)的两路输出分别与红外通讯模块(19)和串口转换芯片(7)相连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的公交车刷卡数据自动采集系统,其特征在于:所述第一微控制器(1)还连接有 PSAM 读卡模块(10),PSAM 读卡模块通过双刀双掷模拟开关(11)连接有四个 PSAM 卡座。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的公交车刷卡数据自动采集系统,其特征在于:所述第三微控制器(12)通过 USB 串口转换芯片(14)与 PC 机(15)相连接。

5. 基于权利要求 1 所述的公交车刷卡数据自动采集系统的采集方法,其特征在于,POS 机侧的数据传输包括以下步骤:

a. 车辆到站后,激活 POS 机上的无线模块,以使其具有无线数据收发能力,并等待采集终端的寻址;

b. 如有寻址信息,则判断被寻址的是否为本机,如果不是本机,则继续等待被寻址;

c. 如果被寻址的为本机,则向采集终端发送验证数据,以便进行身份验证;

d. 如果步骤 b 中的验证通过,则根据采集终端发送的采集请求,将 POS 机内的刷卡信息上传至 PC 机(15);如验证不通过,则重新进行身份验证;

e. 对信息是否上传完毕进行判断,如果没有上传完毕,则继续传送;如刷卡信息上传完毕,则根据采集终端提供的时间信息修改本机信息,并更新黑名单;

采集终端侧包括以下以下步骤:

1). 循环对公交 POS 机的地址进行寻址;

2). 判断收到的 POS 机地址是否合法,如果不合法,则返回步骤 1);如果为合法地址,则发送验证通过信息至 POS 机;

3). 向 POS 机发送采集请求,并采集 POS 机内的刷卡数据;

4). 对数据采集是否完毕进行判断,如果没有完毕,则继续进行接收;如果采集完毕,则发送本地时间及黑名单信息,以便更新 POS 机数据;

5). 断开与 POS 机的连接,完成数据采集过程。

6. 根据权利要求 5 所述的公交车刷卡数据自动采集方法,其特征在于:所述采集终端和 POS 机采用 ISM 中的 433MHz 通讯频段。

## 公交车刷卡数据自动采集系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种公交车刷卡数据自动采集系统及方法,更具体的说,尤其涉及一种工作于无线通讯波段的公交车刷卡数据自动采集系统及方法。

### 背景技术

[0002] 城市公共交通系统作为一个城市不可或缺的一部分,已经渗入到每个人的生活、工作和出行。作为公共交通的收费终端,公交 POS 机是每台公共交通工具不可缺少的部分。POS 收费终端具有存储记忆功能,就目前而言,公交卡的消费数据都是暂存在 POS 收费终端中,等待公交车返回到车站或者每天交车以后,车站工作人员才对每台 POS 机具的数据进行采集。

[0003] 目前主要采用有线连接和红外连接两种数据的采集方式,这两种数据采集方式均存在比较明显的缺点。对于有线连接采集方式来说,每次进行数据采集的时候都需要连接线,反复的插接可能导致接口损坏等问题。红外连接采集方式中,由于红外本身的特点,阳光、红外物体等都会对红外信号产生干扰,容易导致采集的数据不准确。另外,上述两种方式共同的缺点是需要人工的操作,对每一台公交车的 POS 机依次进行数据的采集,重复性工作很多,消耗大量的人力、物力。

### 发明内容

[0004] 本发明为了克服上述技术问题的缺点,提供了一种工作于无线通讯波段的公交车刷卡数据自动采集系统及方法。

[0005] 本发明的公交车刷卡数据自动采集系统,包括设置于公交车上的 POS 机和与 PC 机相连的采集终端,其特别之处在于:POS 机的电路包括第一微控制器、与公交卡通讯的无线射频模块以及用于上传数据的无线模块,所述无线模块包括第二微控制器和第一无线收发模块,第一微控制器与第二微控制器依次通过 RS232 转换模块和串口转换芯片相连接;所述采集终端包括第三微控制器和与第一无线收发模块相配合的第二无线收发模块。

[0006] 第一、第二和第三微处理器具有信息采集、运算和输出功能,可采用单片机;POS 机通过无线射频模块实现对公交卡信息的读取,通过无线模块进行刷卡信息的传输。PC 机通过与其相连接的采集终端来实现与 POS 机的通讯。设置于第一与第二微控制器之间的 RS232 转换模块和串口转换芯片,分别实现串口到 RS232、RS232 再到串口通讯的转换,实现了将存储器中的刷卡信息通过第一无线收发模块进行发送,采集终端通过第二无线收发模块来接收第一无线收发模块发送的数据,进而实现了 PC 机对刷卡信息的自动采集。使用时,给每个 POS 机分配唯一地址,以便实现寻址功能。

[0007] 本发明的公交车刷卡数据自动采集系统,所述 RS232 转换模块包含两路 RS232 转换电路,一路 RS232 与公交报站器相连接,另一路接于双刀双掷模拟开关的输入端;模拟开关的两路输出分别与红外通讯模块和串口转换芯片相连接。一路 RS232 用于输出报站信号;另一路通过双刀双掷模拟开关的控制,即可选取无线模块来发送刷卡信息,也可选取现

有的红外通讯模块进行数据收发。

[0008] 本发明的公交车刷卡数据自动采集系统,所述第一微控制器还连接有 PSAM 读卡模块,PSAM 读卡模块通过双刀双掷模拟开关连接有四个 PSAM 卡座。设置多个 PSAM 卡座,可与多个 PSAM 卡相配合,可有效提高公交 POS 机的兼容性。

[0009] 本发明的公交车刷卡数据自动采集系统,所述第三微控制器通过 USB 串口转换芯片与 PC 机相连接。采集终端通过常用的 USB 接口与 PC 机相连。

[0010] 本发明的公交车刷卡数据自动采集方法,其特别之处在于,POS 机侧的数据传输包括以下步骤:a. 车辆到站后,激活 POS 机上的无线模块,以使其具有无线数据收发能力,并等待采集终端的寻址;b. 如有寻址信息,则判断被寻址的是否为本机,如果不是本机,则继续等待被寻址;c. 如果被寻址的为本机,则向采集终端发送验证数据,以便进行身份验证;d. 如果步骤 b 中的验证通过,则根据采集终端发送的采集请求,将 POS 机内的刷卡信息上传至 PC 机(15);如验证不通过,则重新进行身份验证;e. 对信息是否上传完毕进行判断,如果没有上传完毕,则继续传送;如刷卡信息上传完毕,则根据采集终端提供的时间信息修改本机信息,并更新黑名单;

采集终端侧包括以下以下步骤:1). 循环对公交 POS 机的地址进行寻址;2). 判断收到的 POS 机地址是否合法,如果不合法,则返回步骤 1);如果为合法地址,则发送验证通过信息至 POS 机;3). 向 POS 机发送采集请求,并采集 POS 机内的刷卡数据;4). 对数据采集是否完毕进行判断,如果没有完毕,则继续进行接收;如果采集完毕,则发送本地时间及黑名单信息,以便更新 POS 机数据;5). 断开与 POS 机的连接,完成数据采集过程。

[0011] 步骤 a 中,POS 机的激活,可由专门人员激活,也可有司机刷卡激活;步骤 b 中,应保证每辆车都被分配了唯一的地址;步骤 c 用于实现身份验证。采集终端位于公交停车场处,并循环地对周围的 POS 机寻址,通讯距离可达 200m。采用 ISM 中的 433MHz 通讯频段,无通讯运营费。

[0012] 本发明的有益效果是:本发明通过在公交 POS 机内设置无线模块以及与 PC 机相连接的采集终端,有效地将 POS 机内的刷卡信息传送至 PC 机中,实现了停车场内数据的无障碍采集,大大减少了人力物力成本的投入。本发明中采集系统的通讯距离可达 200 米,对于中等以下的公交站点可以实现无线全覆盖。

## 附图说明

[0013] 图 1 为本发明中 POS 机的电路原理图;

图 2 为本发明中采集终端的电路原理图;

图 3 为 POS 机中第一微控制器的电路图;

图 4 为无线射频模块的电路图;

图 5 为 PSAM 读卡模块的电路图;

图 6 为 RS232 转换模块的电路图;

图 7 为模拟开关 4 的电路图;

图 8 为无线模块中第二微控制器的电路图;

图 9 为无线模块中第一无线收发模块的电路图;

图 10 为串口转换芯片的电路图;

图 11 为采集终端中第三微控制器的电路图；

图 12 为采集终端中第二无线收发模块和 USB 串口转换芯片的电路图；

图 13 为 POS 机侧的程序流程图；

图 14 为采集终端侧的程序流程图。

[0014] 图中：1 第一微控制器，2 无线射频模块，3 RS232 转换模块，4 模拟开关，5、6 无线通讯模拟接口，7 串口转换芯片，8 第二微控制器，9 第一无线收发模块，10 PSAM 读卡模块，11 模拟开关，12 第三微控制器，13 第二无线收发模块，14 USB 串口转换芯片，15 PC 机，16 时钟电路，17 电源模块，18 公交报站器，19 红外通讯模块，20 存储器。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0016] 如图 1 所示，给出了 POS 机的电路原理图，其包括第一微控制器 1、无线射频模块 2、RS232 转换模块 3、模拟开关 4、无线模块、时钟电路 16、电源模块 17、公交报站器 18、红外通讯模块 19、存储器 20；无线模块包括第二微控制器 8、第一无线收发模块 9、串口转换芯片 7。时钟电路 16 用于给第一微控制器 1 提供工作的始终脉冲，电源模块 17 用于给整个系统提供电能。第一微控制器 1 实现数据的采集、运算和输出作用，其可采用型号为 LM3S6911 的单片机来实现。无线射频模块 2 与第一微控制器 1 相连接，实现对公交卡信息的读取和写入操作。存储器 20 与第一微控制器 1 相连接，实现对刷卡信息的存储。PSAM 读卡模块 10 与第一微控制器 1 和模拟开关 11 均相连接，模拟开关 11 为双刀双掷形式，并连接有四个 PSAM 卡座；将 PSAM 卡插在 PSAM 卡座，可实现解密作用；设置多个 PSAM 卡座，可进行公交 POS 机的扩展。

[0017] 无线模块用于实现对于采集终端的通讯作用，无线模块中的第二微处理器 8 也实现数据采集、运算处理和控制输出作用，其可采用型号为 ATMEGA8L 的单片机芯片。第二微控制器 8 通过串口转换芯片 7 将串口通讯形式转化为 RS232 的通讯形式，再通过无线通讯模块接口 6 与无线通讯模块接口 5 的连接，来实现与第一微控制器 1 的通讯；第一微控制器 1 依次通过 RS232 转换模块 3 和双刀双掷形式的模拟开关 4 与无线通讯模块接口 5 相连接。这样就有效地将存储器 20 中的刷卡信息发送给第二微控制器 8，第二微控制器 8 再通过第一无线收发模块 9 进行数据的发送。

[0018] 如图 3 至图 7 所示，分别给出了 POS 机中第一微控制器 1、无线射频模块 2、PSAM 读卡模块 10、RS232 转换模块 3 以及模拟开关 4 的电路图，微控制器 1 采用型号为 ATMEGA8L 的芯片，无线射频模块 2 采用型号为 MFRC531 的芯片，以便实现公交卡信息的读取和写入。PSAM 读卡模块采用型号为 DS8007 的芯片，模拟开关 11 采用两片 SGM5018 芯片，以便实现四路 PSAM 卡座的扩展。RS232 转换模块 3 采用型号为 SP3232EEA 的芯片，以便实现由 SPI 通讯模式到 RS232 通讯模式的转换，模拟开关 4 采用型号为 SGM3005 的双刀双掷模拟开关，以便在无线模块与红外通讯模块 19 之间进行选择。

[0019] 如图 8、图 9 和图 10 所示，分别给出了第二微控制器 8、第一无线收发模块 9 和串口转换芯片 7 的电路图，所示的第二微控制器 8 采用型号为 ATMEGA8L 的芯片，第一无线收发模块 9 采用型号为 NRF905 的芯片，以便实现无线数据的接收和发送。串口转换芯片 7 采用型号为 PL2303HX 的芯片，以便实现 SPI 通讯模式与 RS232 通讯模式之间的转换，有效地

实现了第一微控制器 1 与第二微控制器 8 的数据交换。

[0020] 如图 2 所示,给出了采集终端的电路原理图,其包括第三微控制器 12、第二无线收发模块 13、USB 串口转换芯片 14 和 PC 机 15;图 11 和图 12 给出了第三微控制器 12 以及第二无线收发模块 13 和 USB 串口转换芯片 14 的电路图;第三微控制器 12 采用型号为 ATMEGA8L 的芯片,通过 USB 串口转换芯片 14 实现与 PC 机 15 的通讯。第二无线收发模块 13 与第一无线收发模块 9 配合实现,以便实现 PC 机与 POS 机之间的数据的接收和发送。所示的第二无线收发模块 13 也采用型号为 NRF905 的芯片,USB 串口转换芯片 14 也采用型号为 PL2303HX 的芯片,以便与 PC 机通过 USB 接口相连接。

[0021] 如图 13 和图 14 所示,分别给出了 POS 机侧和采集终端侧的程序流程图,结合程序流程图具体说明本发明的公交车刷卡数据自动采集的方法,

POS 机侧的数据传输包括以下步骤:

- a. 车辆到站后,激活 POS 机上的无线模块,以使其具有无线数据收发能力,并等待采集终端的寻址;
- b. 如有寻址信息,则判断被寻址的是否为本机,如果不是本机,则继续等待被寻址;
- c. 如果被寻址的为本机,则向采集终端发送验证数据,以便进行身份验证;
- d. 如果步骤 b 中的验证通过,则根据采集终端发送的采集请求,将 POS 机内的刷卡信息上传至 PC 机(15);如验证不通过,则重新进行身份验证;
- e. 对信息是否上传完毕进行判断,如果没有上传完毕,则继续传送;如刷卡信息上传完毕,则根据采集终端提供的时间信息修改本机信息,并更新黑名单;

采集终端侧包括以下以下步骤:

- 1). 循环对公交 POS 机的地址进行寻址;
- 2). 判断收到的 POS 机地址是否合法,如果不合法,则返回步骤 1);如果为合法地址,则发送验证通过信息至 POS 机;
- 3). 向 POS 机发送采集请求,并采集 POS 机内的刷卡数据;
- 4). 对数据采集是否完毕进行判断,如果没有完毕,则继续进行接收;如果采集完毕,则发送本地时间及黑名单信息,以便更新 POS 机数据;
- 5). 断开与 POS 机的连接,完成数据采集过程。

[0022] 在通讯的过程中,采用 ISM 中的 433MHz 通讯频段的无线电波作为通讯载波,使用工作于这个频段的无线模块作为通讯模块。在每台公交 POS 内部都嵌入这样一个无线模块,并给每个模块分配一个固定的无线寻址地址。在公交站点处,设置一台采集终端,采集终端与一台专用的 PC 主机连接。PC 机端带有相应的处理软件,可以将数据保存于数据库,亦可将数据通过指定的网管连接发送到公交公司的结算后台,用于数据的结算。

[0023] 当公交车停站以后,站内的服务人员或司机刷卡激活数据的采集,POS 机内部的无线模块打开,服务器端的无线采集模块通过寻址的方式找到这辆打开无线通讯的 POS 机,经过前期握手、身份认证之后,便可以将公交车 POS 机里的刷卡记录自动进行采集,同时实现时间的同步,黑名单下载等操作。采集完成以后,对应的公交车 POS 自动退出采集程序,无线模块自动关闭,保证不影响其他的公交 POS 数据的采集。

[0024] 公交 POS 端无线通讯的实现:将公交 POS 机带有的有线或者红外通讯部分的电路去掉,用一个 433MHz 的无线通讯模块进行替代,可以使用 RS232 或者 SPI 接口将公交 POS

与无线模块进行连接。无线通讯模块的天线通过 POS 下面的线槽接出来,固定到 POS 机周围。由于天线具有吸附作用,很容易吸附到周围金属材质的物体上。

[0025] 采集器端无线通讯的实现:采集器端是单独设计的一个产品,与 PC 进行连接。具有实时时钟,可以保存采集的数据、黑名单等文件,并具有管理控制功能。天线采用大增益的全向天线,使用同轴线将天线接到屋顶等比较高的位置。

[0026] 公交 POS 寻址编码设计实现:对于每一台公交车,按照公交线路、车牌号码等差异性的因素,赋予唯一的一个编号。地址域有 16bit 字节。最大有 65535 个地址可以进行分配,完全满足现有的公交车管理。由于编码的唯一性,也可保证对非本站的公交车的数据不进行采集。保证管理的统一性。

[0027] 还可进行无线通讯冗余设计:ISM(Industrial Scientific Medical) 频段,是由国际通信联盟无线电通信局定义的。此频段主要是开放给工业,科学、医学,三个主要机构使用,属于 Free License,即无需授权许可,只需要遵守一定的发射功率(一般低于 1W),并且不要对其它频段造成干扰即可。由于周围可能也会暂时或者永久存在 433MHz 或者接近频率的干扰源,需要在通讯的无线电波采用抗扰、加密等措施,保证数据的正确有效和可靠。在实际的实现中首先对要发送的数据采用曼彻斯特编码方式进行了编码,虽然无线通讯的速率降低了,但是整体数据的抗干扰性有了很大的提高。同时针对每个发送的数据包,都分配了递加的编号,当接收端发现有数据序号不对应的时候,可以请求数据的重传,减少个别丢包对整个通讯的影响。采用小包数据传输的方式,当周围有干扰的时候,对小包数据的影响相对与大包数据会减少很多,使通讯更加稳定。另外在无线数据前端增加了握手序列,通过判断特定的握手序列进行信号检测和地址配对的工作,屏蔽掉了干扰信号数据。

[0028] 车站采集器天线的设计:为了保证在车站无线数据的采集成功率比较高,通常选择性能比较好的全向天线,采用高一个级别的功率发送和接收模块,一般将天线架设到比较高的位置,尽可能减少采集天线和公交 POS 的天线之间障碍物的干扰。因为公交车身大多是金属,对信号本身有一定的衰减,通过上述的方式,可以大大减少一些不必要的信号衰减,保证无线数据通讯的可靠性。

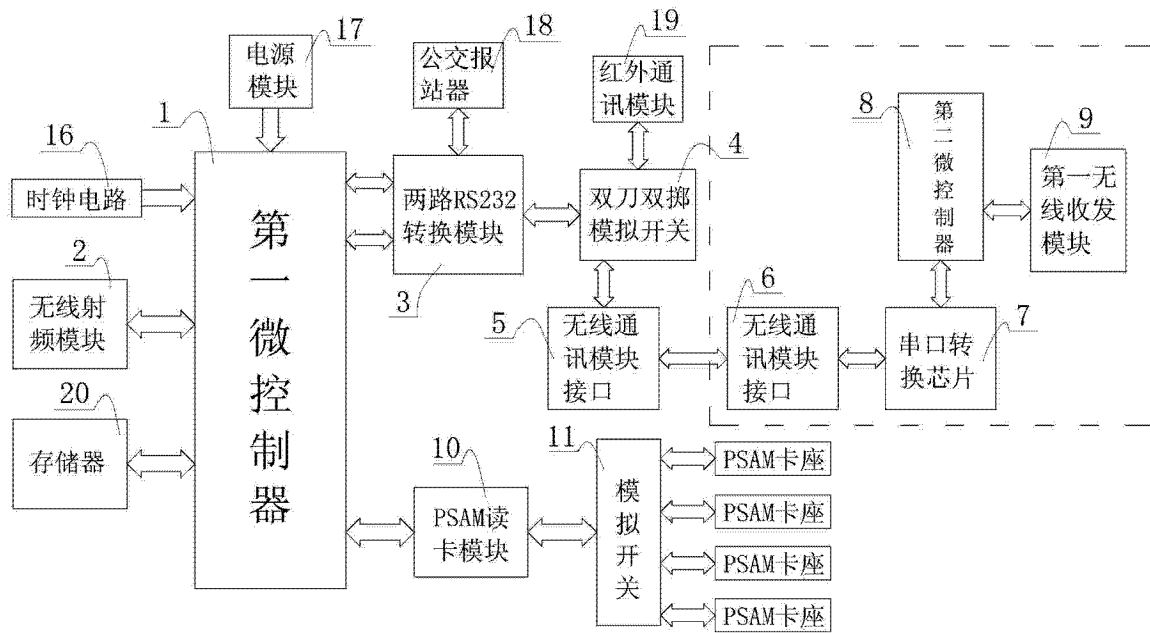


图 1

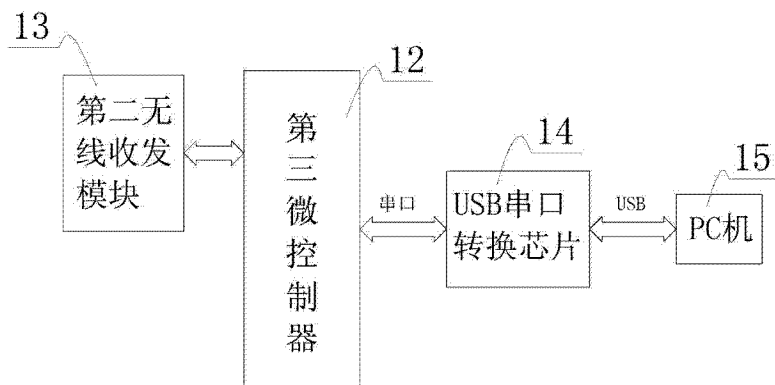


图 2



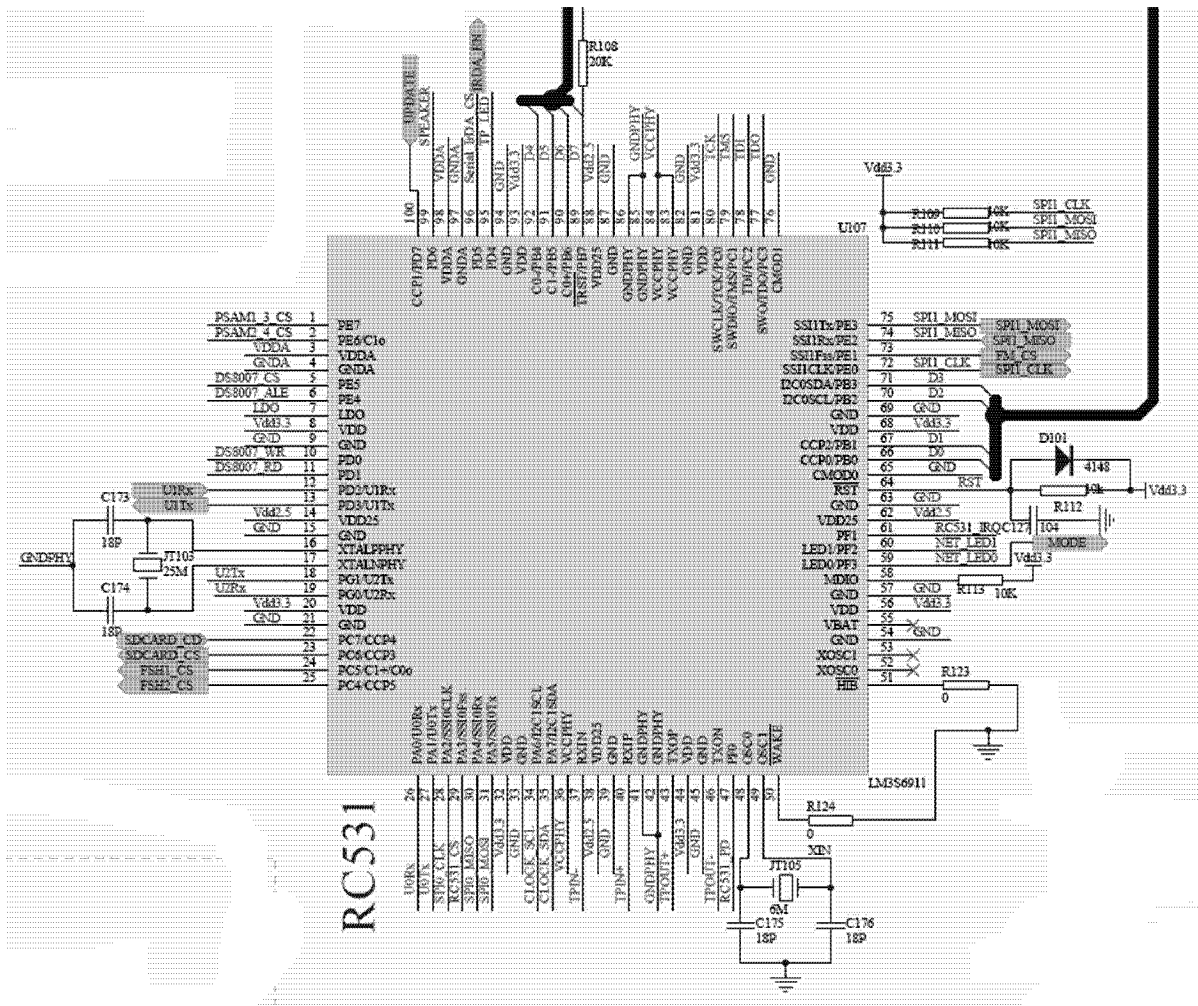


图 3

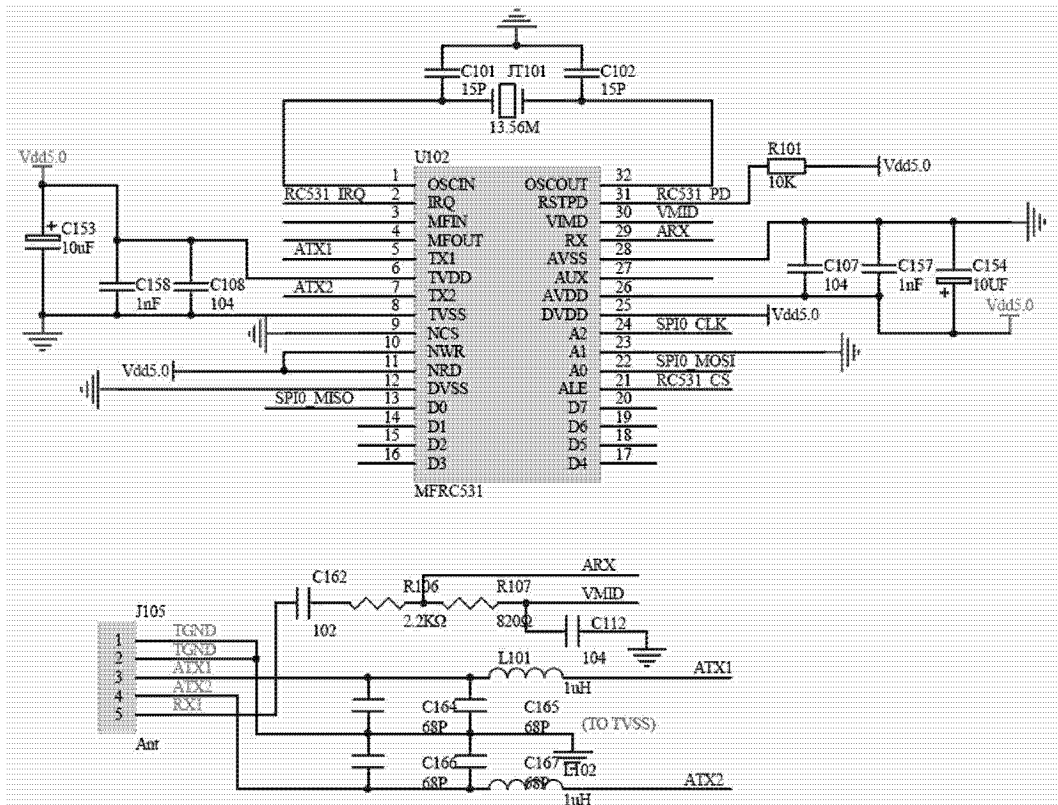


图 4

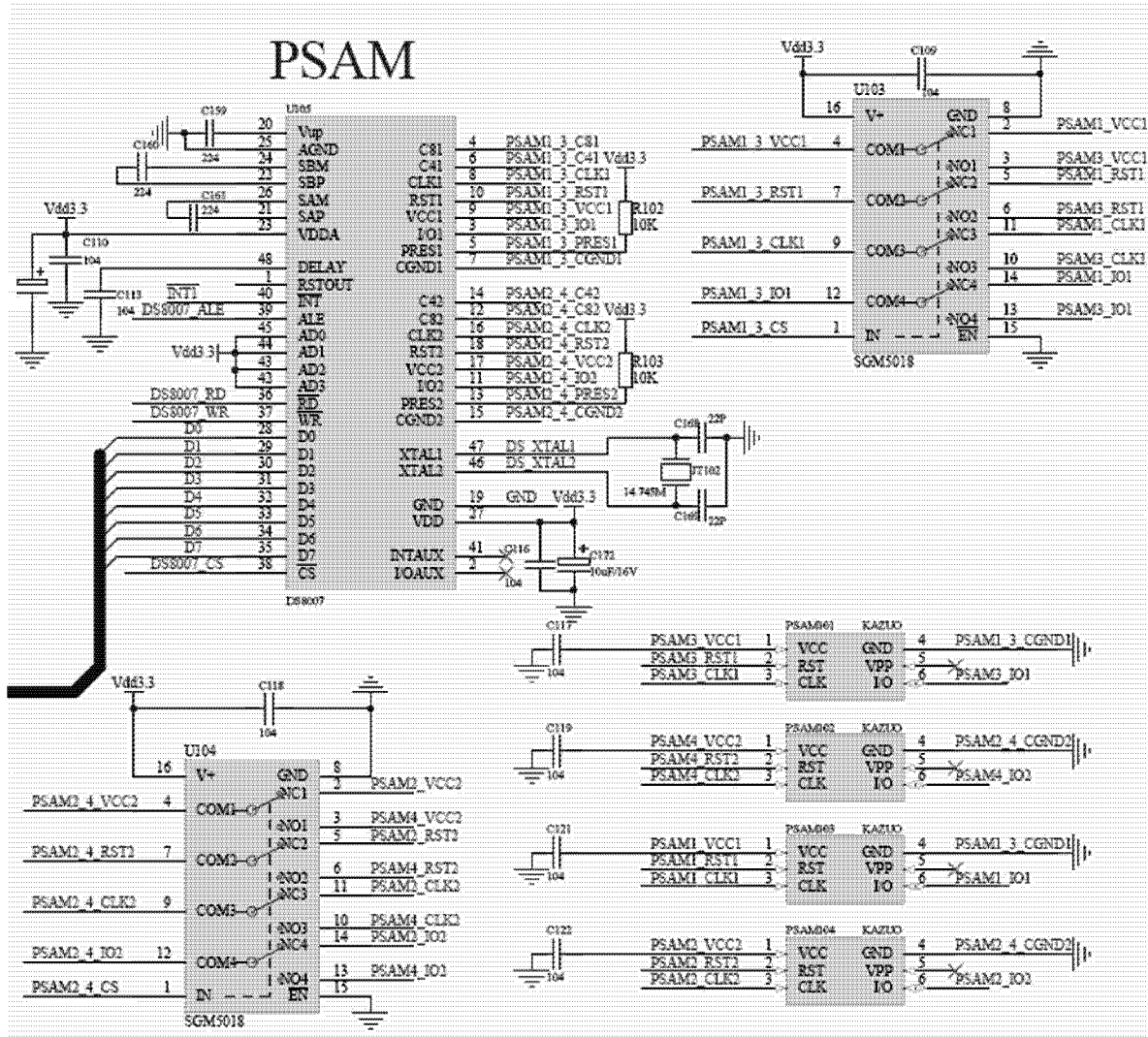


图 5

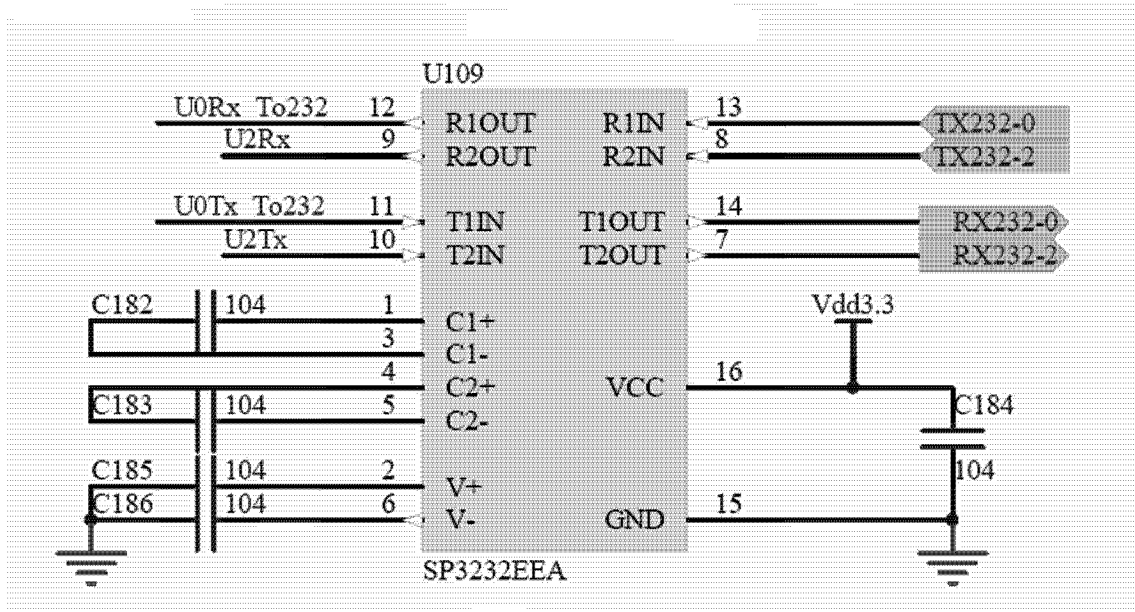


图 6

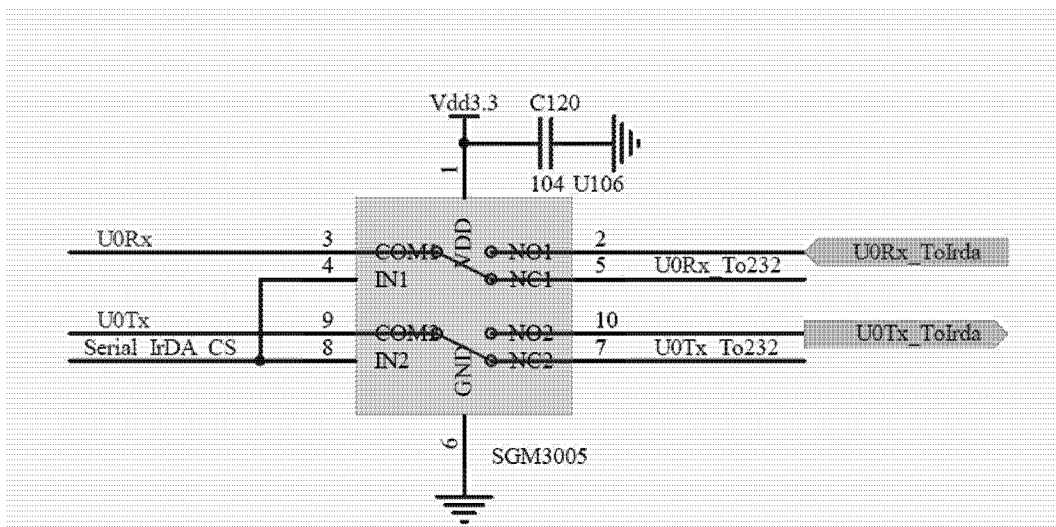


图 7

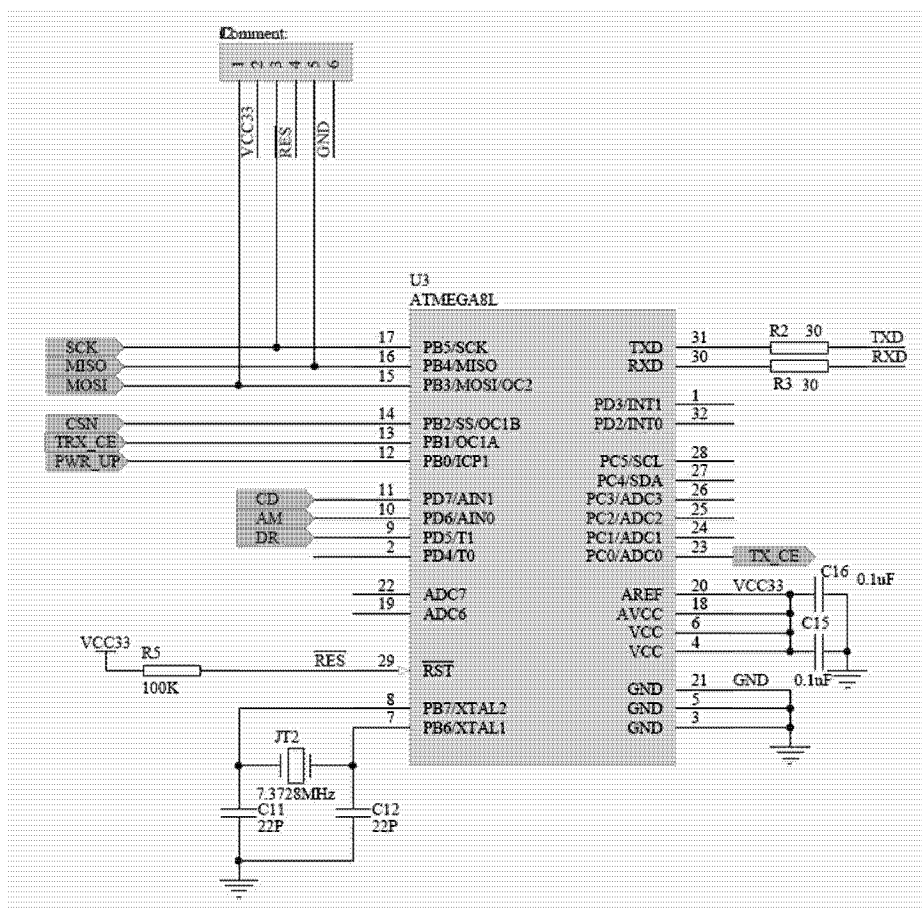


图 8

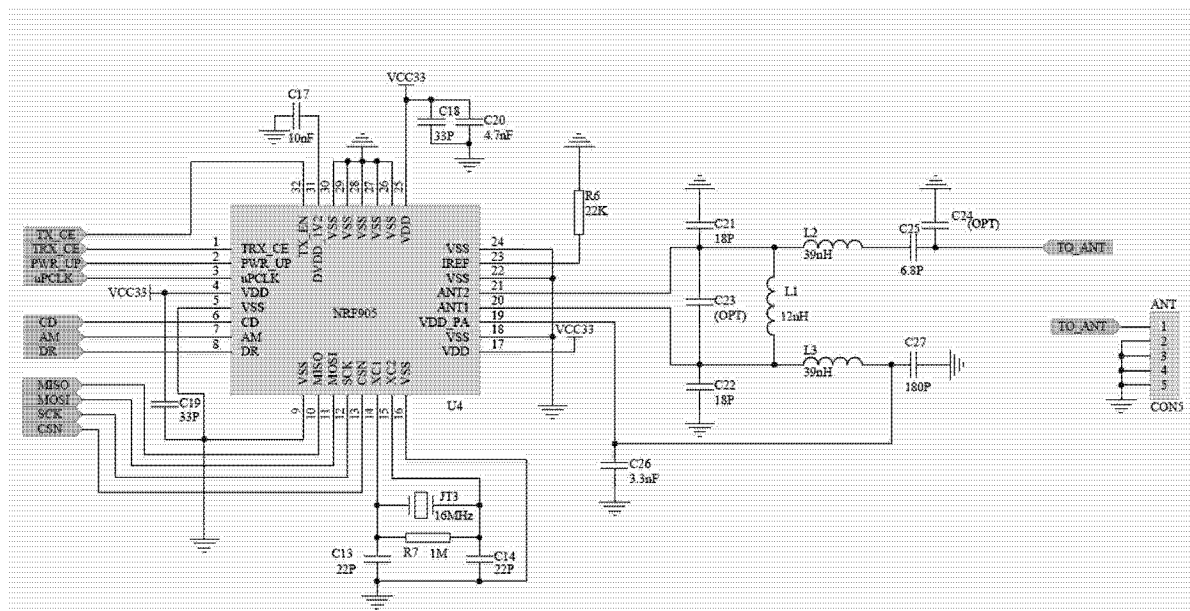


图 9

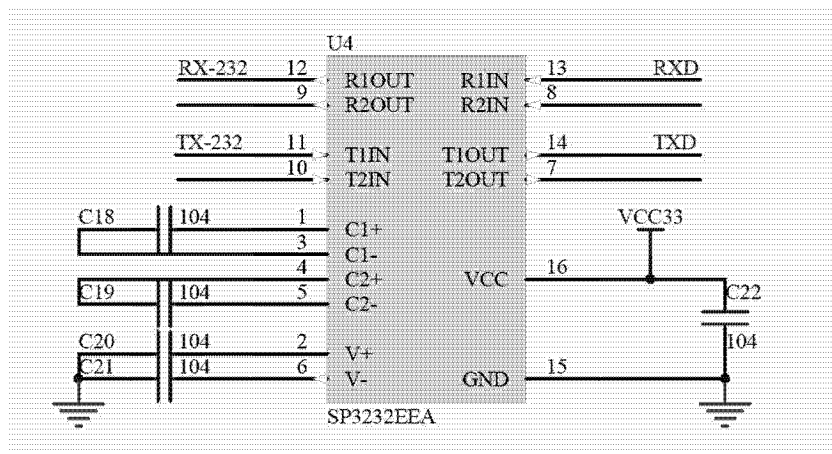


图 10

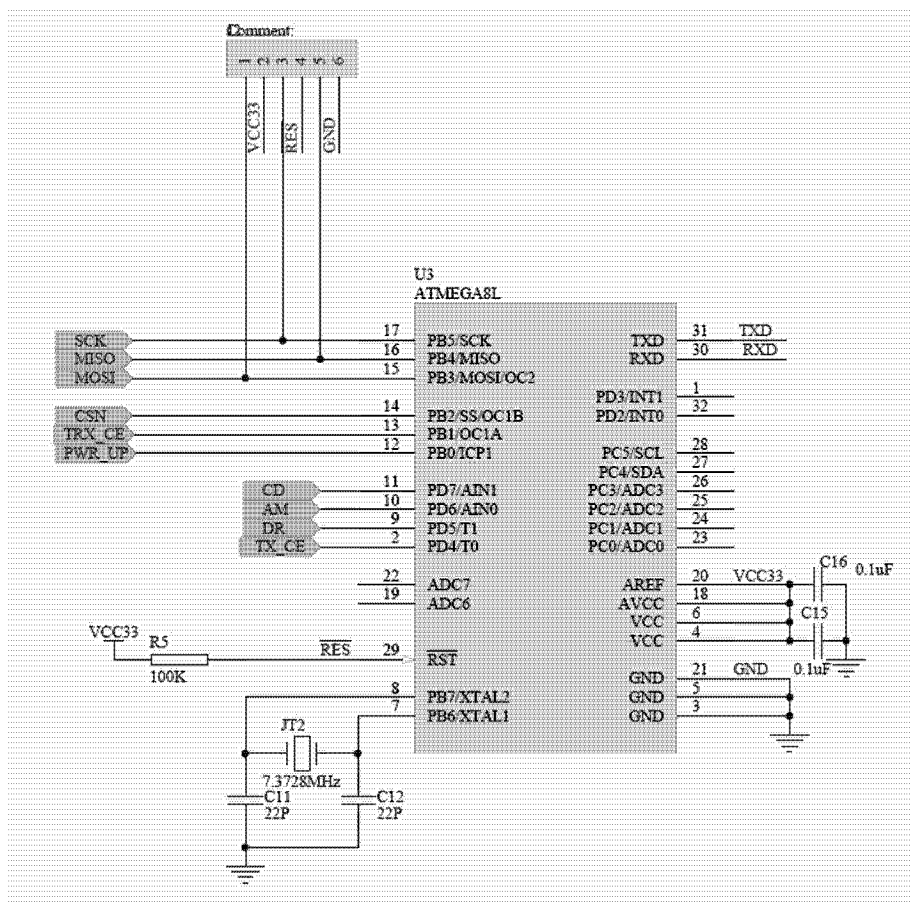


图 11

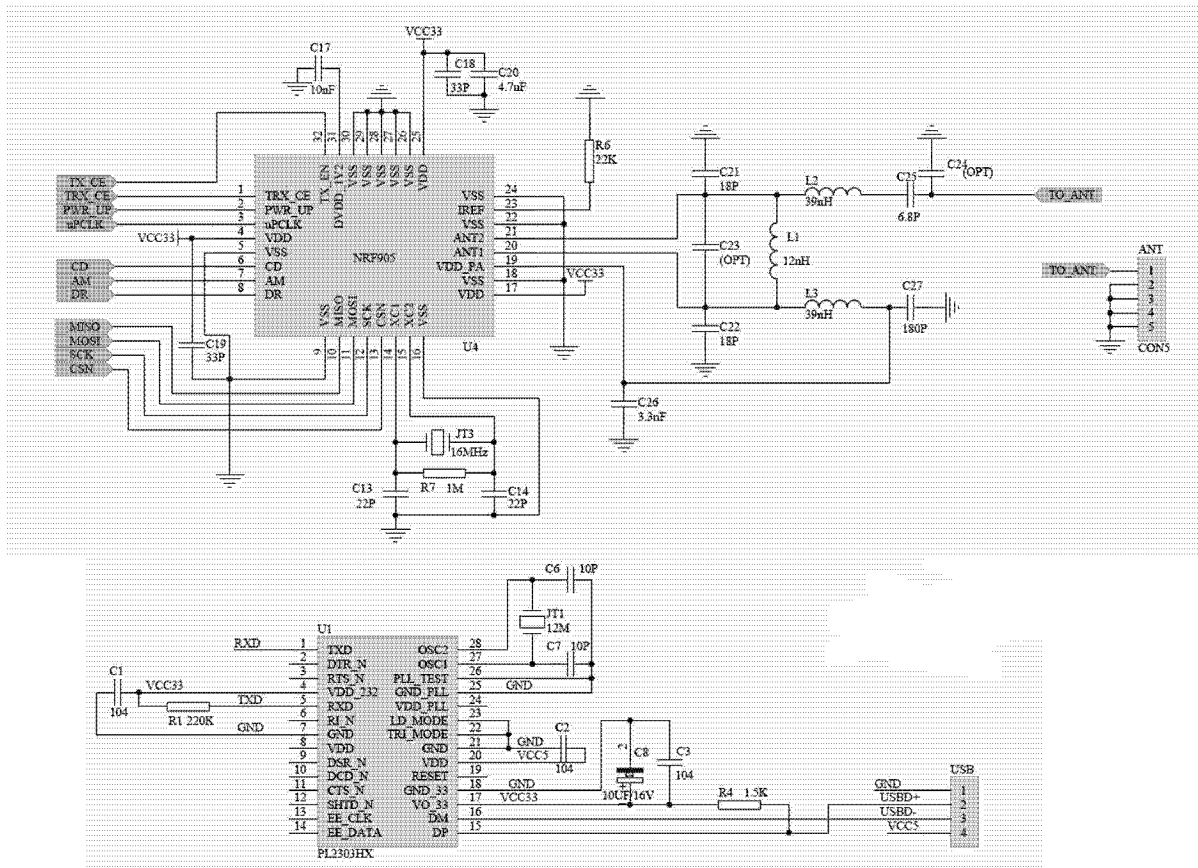


图 12

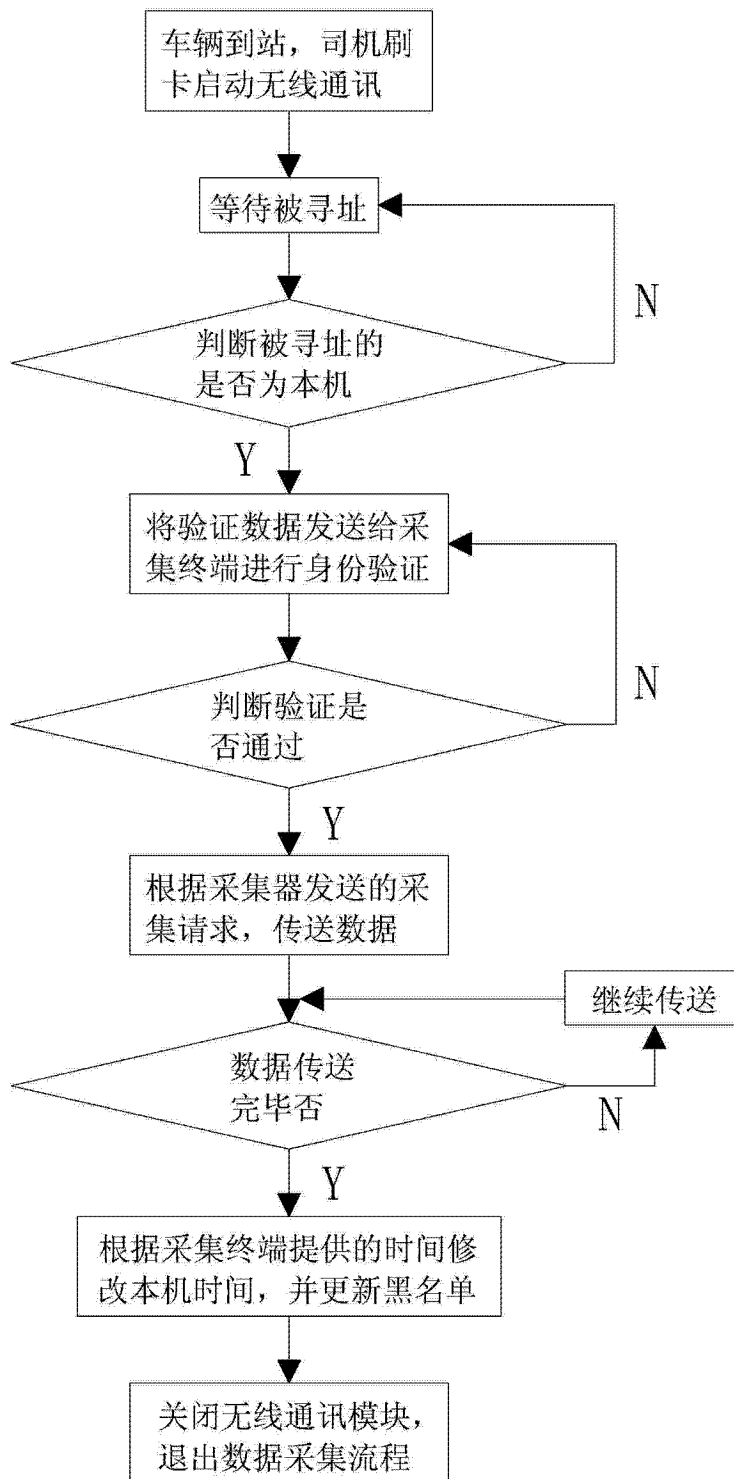


图 13



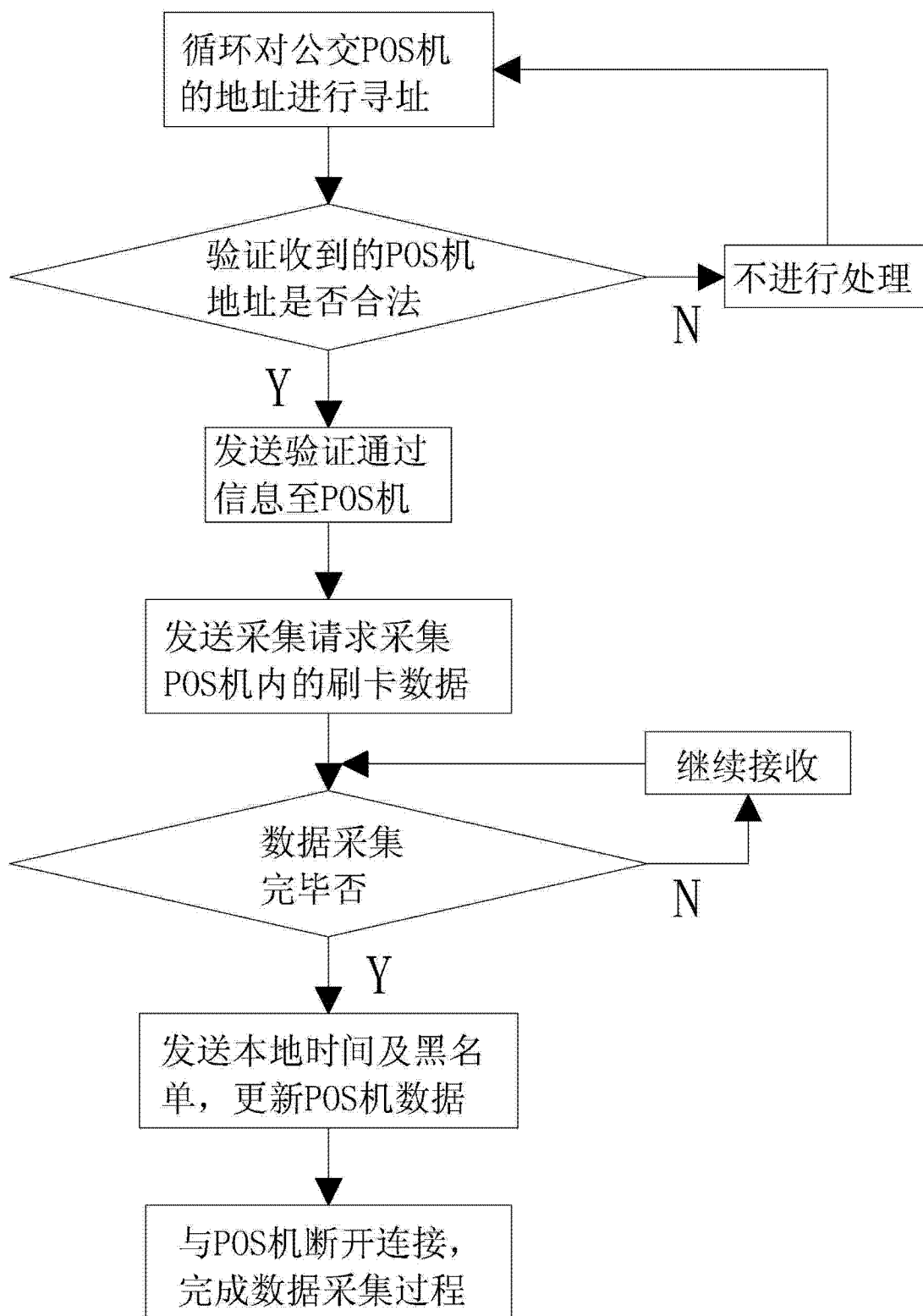


图 14